# CHEMIJA

## O SZCZEGÓLNEY SUBSTANCYI W WODZIE MORSKIEY; przez P. *Balard*, Aptekarza w *Montpellier* (*). Przekład M. Stępińskiego.

### I. *Historya doświadczeń.*

Traktując ług z popiołu porostów morskich solucyą wodną chloryny, często postrzegałem, iż za dodaniem solucyi w większey ilości, nie tylko okazywał się pas błękitny, którego część składała jodyna; lecz nadto, zewnątrz tego, powstawał pas żółtego koloru natężonego. Podobna farba pomarańczowa okazywała się, gdy tym samym sposobem traktowałem ług naszych roślin słonych; tém zaś ciemnieyszą była, im płyn bardziey był skoncentrowany. Powstawanie téy farby, połączone było z mocnym i szczególnym zapachem. Sledziłem, jakieyby natury mógł bydź ten pierwiastek farbujący, a pierwsze moje doświadczenia, przywiodły mię do następnych postrzeżeń:

1) Ług roślin słonych krajowych, traktowany chloryną, po wystawieniu na powietrze przez jeden lub dwa dni, traci swóy kolor i zapach właściwy, a chloryna potém nie może w nim podobnego sprawić fenomenu. 2) Podo-

(*) Annalen der Chem. u. Physik VIII Bd. I. St. pag. 114—124 i III, S. pag. 319—336. Annales de Chimie et Phys. XXXII 337. Journ. de Pharmacie, in Juill. 1826 pag. 376.



kwiecień

bnież, traktując go alkalami lub węglanami alkalicznemi, zapach i kolor niknie. 3) Też same skutki następują, dodając do zafarbowanego płynu takich działaczów, które albo same przez się, albo przez rozkład wody, mogą wodorod wydawać. Tak działają: podkwas siarczany, ammoniak, gaz wodorodny siarczysty, proste wodo-siarczyki metalliczne (hydro-sulfates), a naybardziey mięszanina zynku i kwasu siarczanego, która płynowi, wodorodu w stanie gazu udziela. 4) W przypadku, kiedy zniszczenie koloru pochodzi od alkali lub ciał zawierających wodoród, dodanie chloryny może przywrócić pierwotną farbę.

Dwa naturalnie sposoby nastręczają się do wytłumaczenia tych fenomenów. Raz możnaby uważać, iż materya żółta jest kombinacyą chloryny z istotą znaydującą się w ługu roślin słonych. Drugi raz możnaby przyjąć, iż materya farbująca ze swego związku wyłączoną została przez chlorynę, która jey mieysce zajęła.

Dla przeświadczenia się, którey strony trzymać się należy, wypadało otrzymać tę substancyą farbującą w stanie swobodnym. Lotność jey, dozwalała wnosić, że dystyllacya wystarczy do oddzielenia płynu; jakoż udałem się do tey operacyi. Ług żółto zafarbowany, poddany destyllacyi, wydawał z początku wrenia parę bardzo gęstą, która po ostudzeniu zagęściła się w płyn, mający wiele własności ługu zafarbowanego.

Płyn ten miał kolor czerwonawo żółty, za-

pach podobny do zapachu chloryny; własności kwasowych żadnych nie okazywał i tracił swóy kolor przez działanie alkali, podkwasu siarczanego, gazu wodorodnego siarczystego, słowem wszystkich działaczów, które ługowi kolor odbierają, gdy ten będzie zafarbowany przez chlorynę. Nie można tu wątpić, iż produkt dystyllacyi jest tą właśnie istotą, która mnie zaymuje, tém bardziey, że płyn pozostały traci wszystkie pierwiastkowe własności. Kolor jego niknie, a zamiast zapachu mocnego, czuć daje się tylko zapach eteryczny, o którym następnie będzie mowa; chloryna zaś nie udziela mu więcey żółtego koloru.

Dla otrzymania tey istoty w stanie czystym, potrzeba tylko było, uwolnić ją od wody, która się z nią razem ulotniła. W tym celu, przepuszczałem parę czerwonawą przez solnik wapnianu. W małym recypiensie, zagęszczała się ona w krople, które miały kolor bardzo ciemny czerwony, i były tak lotne, iż małe naczynie, w którém się znaydowały, wypełniły parą jednostayney farby, podobną do pary kwasu saletrowego.

Ztąd wniosłem, iż istotę farbującą otrzymałem w czystym stanie; lecz tym sposobem małą bardzo zebrałem jey ilość, która mi dozwoliła tylko robić doświadczenia, pod pewnym względem mikroskopiczne. Atoli, im winien jestem sprostowanie pierwszego zdania o naturze tey istoty, a doświadczenia, które poźniey na większey ilości mogłem robić, wszystko to potwierdziły.

Z początku musiałem tę istotę uważać za solnik jodu, różny jednak od kombinacyy, jakie chemicy tém nazwiskiem oznaczyli. Lecz wszelkie moje w tym zamiarze robione doświadczenia były daremne. Własności następne, że nie farbuje solucyi krochmalu błękitnym kolorem, i nie osadza solucyi sublimatu, a przeciwnie, osadza w białym kolorze saletran żywego srebra i saletran ołowiu i t. p. zapewniały mię, iż w tey istocie zgoła nie było jodu; z drugiey strony, wystawiałem tę substancyą naprzemian na działanie stósa Wolty i wysokiey temperatury, lecz w żadnym przypadku nie okazała naymnieyszego śladu rozkładu. Taka przeciwność, mogła mię tylko naprowadzić na myśl, iż miałem do czynienia z ciałem prostém, lub przynaymniey tak się zachowującém, jak ciała proste.

Toż samo ma się rozumieć o innych działaniach, pod jakie tę istotę poddawałem.

Zdaniem mojém, jestto ciało proste, mające naywiększe podobieństwo we względzie chemicznym z chloryną i jodyną, i podobne dające kombinacye; lecz własnościami fizycznemi ogólnemi jako też chemicznemi, istotnie się od nich różni.

II. *O nazwisku istoty czerwoney, która się otrzymuje z ługu sody przez działanie chloryny.*

(P. *Balard* uwiadamia w tym paragrafie, iż nowey tey istocie, z porady P. *Anglada*, nadał

nazwisko *Bromu* (Brome), od greckiego wyrazu βρωμος (foetor) spodziewając się, iż chemicy, gdy się przekonają, że odkryta przez niego istota jest ciałem prostém, zatrzymają to nazwanie.)

## III. O otrzymywaniu Bromu.

Dla otrzymania bromu używałem dwóch sposobów, któremi naprzemian zaymowałem się. *Pierwszy sposób.* O nim powiedziałem już w krótkości. Zasadza się na tém: ług sody po wystawieniu na działanie chloryny należy dystyllować, i parę czerwonawą, która się wydobywa w czasie wrenia, przez oziębienie zagęścić. Ten sposób długiego potrzebuje zachodu, a wydaje małą tylko ilość bromu, i to jeszcze nieczystego. Przekonałem się, iż tym sposobem otrzymuje się potróyna kombinacya, złożona z wodorodu, węglika i bromu, z natury swey i własności podobna do kombinacyy chloryny, węglika i wodorodu. Po zaniechaniu tego sposobu, wynalazłem inny daleko łatwieyszy, który daje brom daleko czyścieyszy i w większey ilości.

*Drugi sposób.* Przepuściwszy przez ług strumień chloryny (*), nalewałem na jego powierzchnią pewną ilość eteru, i tym sposobem napełniałem butelkę w którey się płyn znaydował. Wstrząsając ją tak, aby się płyny zmię-

(*) Doświadczenie nauczyło mię, iż lepiey jest dodawać chloryny w małey ilości, chcąc zapobiedz stracie znaczney ilości bromu; gdyż inaczey wchodzi w związek, o którym pozniey będzie mowa, pod nazwiskiem solnika bromu.

szały, a potém zostawiwszy przez kilka minut spokoynie, aby się znowu rozdzieliły, eter wychodzi na wierzch bardzo pięknym hiacyntowym kolorem zafarbowany, gdy tym czasem ług bezfarbny, zamiast mocnego zapachu bromu, wydaje tylko przyjemny, rozpuszczonego w nim eteru, zapach.

Eter zafarbowany (prawdziwa solucya bromu w eterze), za dodaniem alkali, mianowicie potażu kaustycznego, traci swóy kolor i zapach nieprzyjemny. Potaż zabiera brom z eteru. Traktując ług zafarbowany eterem, a eter zafarbowany potażem udało mi się z małą ilością tego alkali, wszystek brom wydobyty połączyć. Potaż traci pomału własności alkaliczne i zamienia się w sól rozpuszczalną w wodzie, która się krystallizuje w sześciany.

Tych kryształów użyłem ze skutkiem do otrzymywania bromu. Mięszałem kryształy na proszek utarte z czystym niedokwasem manganezu, i kłóciłem mieszaninę wniesioną do apparatu do dystyllacyi, z kwasem siarczanym, połową wody, co do wagi, rozlanym.

Kwas ten, któryby tylko sprawił wydobywanie się białey pary i małey bardzo ilości bromu, gdyby sam zostawał w zetknięciu z kryształami, albo gdyby skoncentrowany działał, w tych okolicznościach wzniecił parę czerwonawą bromu, która się w krople zagęszczała. Można je zebrać zanurzając szyję retorty w małym recypiensie, zimną wodą napełnionym. Brom, który się tam zbiera w postaci pary, rozpuszcza się w płynie; ten zaś, który się zagęszcza w kro-

pelki w szyi retorty, dla ciężkości gatunkowey opada na dno naczynia.

Woda takie ma powinowactwo do tego ciała, iż warsta płynu otaczająca brom, prędko się nasyca. Do otrzymania bromu w stanie czystym, i do uwolnienia go od wody, którą zawierać może, wystarcza przepędzenie go przez solnik wapnianu.

## IV. *O niektórych własnościach bromu, a mianowicie fizycznych.*

Brom okazuje się w postaci płynu, który uważany w massie za światłem czyli w odbiciu światła, jest ciemno-czerwonym; w cienkiey zaś warście, między światłem a okiem umieszczony, jest hiacyntowo-czerwony. Zapach jego bardzo jest nieprzyjemny, podobny do chloryny, lub jeszcze odraźliwszy. Smak ma bardzo mocny. Gryzie substancye organiczne: drzewo, korek i t. d., mianowicie skórę, którą mocno żółtym kolorem farbuje; kolor nadany skórze, cokolwiek mniey jest natężony od owego, jaki nadaje jodyna, i podobnie jak ten, niknie po niejakim czasie. Jeśli zaś skóra z tym pierwiastkiem w zetknięciu przez czas dłuższy zostawała, w ówczas kolor razem ze skóreczką złazi. Na zwierzęta gwałtownie działa. Jedna kropla, ptakowi do dziobu wpuszczona, wystarcza na jego zabicie.

Ciężkość gatunkowa, ile mogłem jey dóyść w tak szczupłey ilości, wynosiła do 2,966. Brom do —18° C. nie marznie. Łatwo się ulatnia,

a ta własność wielce przeszkadza do wynalezienia jego ciężkości gatunkowey. Dosyć jest kroplę bromu wnieść do jakiego naczynia, aby je napełnić natychmiast ciemno-czerwoną parą, którąby można brać za parę podkwasu saletrowego dla koloru, gdyby się nie różniła wielą charakterami. Wreć zaczyna w 47° C. Ciepło, którego działanie może odmieniać stan skupienia bromu, zdaje się nie mieć żadnego wpływu na naturę chemiczną tey istoty; nie dostrzegałem przynaymniey żadnego rozkładu, przepuszczając jego parę przez rurkę szklanną, mocno rozpaloną.

Brom nie jest przewodnikiem płynu galwanicznego. Przekonałem się o tém, łącząc bieguny stosu w małym apparacie, używanym do rozkładu wody. Gdy rozciek prosto był połączony za pomocą drotów z końcami stósu, rozkład jego następował; ustał zaś w oka mgnieniu, gdym do łuku zamknięcia wprowadził na 3-4 liniy długą kolumnę bromu. Zdaje się, że i elektryczność nie może bromu rozłożyć. Substancya ta wystawiona na działanie stósu, który wodę, rozczyny solne i t. d. rozkładał, nie okazywała ani umnieyszenia objętości, ani wydobywania się gazu, ani zbierania się jakieykolwiek istoty na końcach drótów platynowych, stós zamykających; słowem żadnego śladu dekompozycyi.

Para bromu nie służy do utrzymania gorzenia. Swieca zapalona, po wniesieniu do takiey atmosfery, prędko gaśnie; przed zgaśnieniem jednak pali się przy nasadzie knota zielonym, a w wyższéy części czerwonawym płomieniem, podobnie jak w chlorynie.

Brom rozpuszcza się w wodzie, w wyskoku, a naylepiey w eterze. Kwas siarczany małą tylko jego ilość rozpuszcza (*). Oliwa powolnie bardzo nań działa. Nie czerwieni on tynktury lakmusowéy, lecz prędko odbiera jey kolor, tak prawie jak chloryna. Solucya indygo w kwasie siarczanym, traci podobnież swóy kolor, za dodaniem bromu.

## V. *O kwasie wodo-bromicznym.*

Kwas wodo-bromiczny można robić rozmaitemi sposobami:

1) Wystawiałem przez czas niejaki, gaz wodorodny zmięszany z parą bromu, na działanie promieni słonecznych, nie postrzegając wyraźnych fenomenów kombinacyi; gdy jednak tę mieszaninę wystawiłem na działanie płomienia świecy, albo jeszcze lepiey, gdym do niey wprowadził drót żelazny rozpalony, postrzegłem tworzący się gaz kwasu wodo-bromicznego. We wszystkich tych przypadkach, działanie nie rozszerza się po całey massie, jak w chlorynię i wodorodzie. Kombinacya tworzy się tylko w koło gorejącego ciała, które ją wyłącza. Możeby to nie nastąpiło, gdybym zebrał parę bromu, i mógł ją odmierzyć i zmieszać z dostateczną ilością gazu wodorodnego.

2) Gazy: wodorodny jodowy, wodorodny siarczysty i wodorodny fosforyczny, rozkładają się

(*) Tey własności możnaby użyć do zachowania bromu w naczyniach zupełnie zamkniętych, ponieważ kwas siarczany jako lżeyszy, posłużyć może za przeszkodę w jego parowaniu.

przez brom, a ten zamienia się w kwas wodobromiczny, spółcześnie z opadaniem pary jodowey, siarczystey lub fosforycznéy. Rozkład ten zawsze odbywa się z wydobyciem ciepła. Rozkładając gaz wodorodny jodowy za pomocą bromu, objętość jego nie odmienia się wyraźnie; przeciwnie powiększa się, gdy się przezeń rozkłada gaz wodorodny siarczysty, albo gaz wodorodny fosforyczny. Podobnym sposobem działa brom na te kombinacye wodorodu, w wodzie rozpuszczone, i podobnie ich kosztem tworzy się kwas wodo-bromiczny.

3) Można otrzymać kwas wodo-bromiczny, rozkładając przez kwas siarczany kryształy sześcienne otrzymane z potażu i solucyi eterycznéy bromu; lecz gaz tym sposobem zebrany, często bywa zmieszany z małą ilością podkwasu siarczanego i kwasu wodosolnego. Dla tego ten sposób nie zaleca się, chcąc otrzymać zupełnie czystym kwas wodo-bromiczny.

4) Dla otrzymania tego kwasu w stanie czystym, obrałem sposób podobny do tego, jakim się robi gaz wodorodny jodowy. Brom z fosforem zetknięty i kilką kroplami wody zwilżony, wyziewa obficie gaz, który można zebrać nad żywem srebrem, a nie czém innéin będący, tylko gazem kwasu wodo-bromicznego.

Ta kombinacya następne ma własności: Jest bezfarbną i doskonale kwaśną. W powietrzu wyziewa parę białą, gęstszą od tey, jaką w podobnych okolicznościach wydaje kwas wodosolny. Para ta ma zapach mocny i ckliwość wzbudzający.

Przepuszczany kwas wodobromiczny przez rurkę szklanną rozpaloną, nie ulega żadnemu rozkładowi. Równie mało się odmienia, gdy się przez podobnąż rurkę przepuszcza zmieszany z gazem kwasorodnym, lub gdy się w tey mięszaninie zanurza świeca zapalona. Z drugiey strony zdaje się, iż brom nie może rozkładać wody, jak chloryna. W rzeczy samey, nie postrzegałem ani wydobywającego się gazu kwasorodnego, ani powstającego kwasu wodo-bromicznego, gdym przepuszczał brom z parą wodną, przez rurkę szklanną rozpaloną.

Kwas wodo-bromiczny rozkłada się przez chlorynę, która skoro jego wodoród zabierze, natychmiast czerwoną parę wznieca i brom w kroplach osadza. Odbywając to działanie nad żywém srebrem, metall połyka te krople, a gaz pozostały po tém działaniu, ma wszystkie charaktery kwasu wodo-solnego.

Niektóre metale mogą podobnież rozkładać gaz kwasu wodo-bromicznego. Żywe srebro czyste nie sprawuje w nim żadney odmiany; lecz cyna i potass zupełnie go rozkładają: pierwsza w podwyższoney cokolwiek, drugi w zwyczayney temperaturze. Kawałek potassu włożony do rurki z podziałami, napełnioney tym gazem, natychmiast stracił blask metalliczny, i zamienił się w istotę białą, która wystawiona na działanie chloryny, brom wyziewała. Objętość gazu w tém doświadczeniu, zmnieyszyła się o połowę, a gaz wodorodny pozóstał wolny.

Gaz kwasu wodo-bromicznego, wedle tego doświadczenia, miałby skład podobny jak gaz kwa-

su wodo-solnego i wodo-jodowego, to jest: byłby złożony z równych objętości gazu wodorodnego i pary bromu, bez powiększenia lub zmnieyszenia ich objętości. Gaz kwasu wodo-bromicznego bardzo jest rozpuszczalny w wodzie. Solucyą takową zarówno można otrzymać, traktując brom kwasem wodo-siarczanym, jako też przepuszczając gaz, dopiero wskazanym sposobem wydobyty, przez wodę. Woda w ówczas rozgrzewa się, powiększa swą objętość, nabierając większey gęstości i własności wyziewania pary w powietrzu. Ta solucya należycie robiona, jest bezfarbna; gdy zaś gaz wodorodny bromiczny zmieszany jest z parą bromu, wtedy ma kolor ciemno czerwony. Można solucyi gazu wodorodnego bromicznego nadadź tę farbę, mięszając ją z bromem, którego więcey rozpuszcza, aniżeli czysta woda w tey samey objętości. Tę solucyą możnaby nazwać kwasem wodo-bromicznym brom zawierającym, czyli *kwasem wodo-nadbromicznym* (bromhaltige Bromwasserstoffsaure). Ogrzewając tę nową kombinacyą, wydobywa się para bromu i kwas wodo-bromiczny, a pozostaje solucya kwaśna, bezfarbna i mniey zkoncentrowana.

Chloryna prędko działa na płynny kwas wodo-bromiczny, i udziela mu farby uwolnionego bromu. Kwas saletrowy nie tak nagle działa na kwas wodo-bromiczny, lecz mocniey, skoro się reakcya rozpocznie. Poczém uwalnia się wiele bromu, a woda, jak się zdaje, tworzy się z podkwasem saletrowym. Przez co otrzymuje się płyn podobny do kwasu saletro-solnego, który złoto i platynę rozpuszcza. Kwas siarczany posiada w

pewnym stopniu własność rozkładania kwasu wodo-bromicznego. Przy wydzielaniu tego gazu za pomocą kwasu siarczanego, często się postrzega, iż powstaje para wodna i gaz podkwasu siarczanego, co się dzieje przez oddziaływanie, którego przyczynę łatwo pojąć można (*). Niektóre metalle działają na kwas wodo-bromiczny. Żelazo, zynk i cyna w nim się rozpuszczają, przy wydobywaniu się gazu wodorodnego. Niedokwasy metalliczne w zetknięciu z tym kwasem, działają nań rozmaitym sposobem; większa ich część, alkali, ziemie, niedokwasy oba żelazne, niedokwas miedzi i żywego srebra, dają kombinacye płynne (rozpuszczalne?) które można uważać jako wodo-bromiany. Przeciwnie, znaydują się niedokwasy, z któremi kwas wodo-bromiczny podwóynemu ulega rozkładowi, gdy się tworzy woda i bromki metalliczne; takiemi są: niedokwas ołowiu i niedokwas srebra. Niedokwasy zawierające wiele kwasorodu, nie mają żadnego powinowactwa do kwasu wodo-bromicznego, czyli, przez jego rozkład nie mogą utworzyć kombinacyi bromu, odpowiadającey wysokiemu stopniowi ich oxydacyi; tracą część swego kwasorodu, a ten rozkładając część kwasu wodo-bromicznego, brom uwalnia. Tak pozbawione w części kwasorodu niedokwasy, tworzą z kwasem, który pozostał nierozłożony, wodo-bromiany albo bromki. Podobne działanie wywierają

(*) Przekonałem się, iż dla uniknienia tey nieprzyzwoitości, lepiey jest nalewać kwas siarczany na całe kryształy, jak na proszek. Im większa jest objętość kryształów, a mnieysza ilość kwasu siarczanego, tém mniey rozkłada się kwasu wodo-bromicznego.

niedokwas ołowiu brunatny i niedokwas manganezu. Działanie zachodzące między ostatnim a kwasem wodo-bromicznym, można zastosować do otrzymywania bromu. Ten sposób, podobny jest do sposobu otrzymywania chloryny, a łatwieyszy od tego, jaki już wskazałem.

Zdaje się, iż brom do gazu wodorodnego mnieysze ma powinowactwo od chloryny, lecz większe od jodu. Gaz wodorodny łatwo się łączy z chloryną; trudniey zaś jest połączyć go z jodyną i bromem. Chloryna rozkłada wodę w temperaturze wyższey; brom i jodyna nie rozkładają jey w równych okolicznościach. Nakoniec, chloryna rozkłada kwas wodo-bromiczny, a brom rozkłada kwas wodo-jodowy. Działanie metallów na te kwasy, prowadzi do tegoż samego wniosku. Kwas wodo-jodowy rozkłada się w zetknięciu z żywem srebrem; czysty kwas wodo-bromiczny przeciwnie, może bydź długo nad tym metallem trzymany, nie doznając żadney widoczney odmiany; jednakże przy podwyższoney cokolwiek temperaturze, przez cynę zaczyna się rozkładać, gdy tym czasem w teyże samey temperaturze, cyna żadnego na kwas wodosolny nie wywiera działania. Z tak nierównego powinowactwa wypada, że własności gazu kwasu wodo-bromicznego, pod pewnym względem trzymają środek między własnościami gazu kwasu wodo-solnego i gazu kwasu wodo-jodowego. O ile do pierwszego jest podobny w tém, iż pod wpływem wysokiey temperatury i kwasorodu z trudnością się rozkłada, o tyle się też zbliża do drugiego, iż do pewnego punktu rozkłada się

przez kwas siarczany, i że jest zdolny w zbytku brom przyymować.

## VI. *O wodo-bromianach i bromkach.*

Działanie bromu na metalle wielkie ma podobieństwo z tém, jakie wywiera chloryna na te ciała. Antymon i cyna goreją w zetknięciu z bromem. Potass wydaje tyle ciepła i światła, iż detonacya powstaje, która jest tak gwałtowna, że naczynia szklanne, w których się operacya odbywa, pękają, a produkt kombinacyi do koła się rozlatuje.

Bromki wprost otrzymywane, mianowicie bromek potassu, z weyrzenia i własności zdają się bydź zupełnie podobne do tych, które otrzymują się, traktując niedokwasy metalliczne kwasem wodo-bromicznym, bądź suchą drogą, bądź wilgotną, po wyparowaniu solucyi i odstawieniu do krystallizacyi. Rozczyny ich wodne mają wszystkie własności właściwych wodo-bromianów. Wszystko to pokazuje, że bromki, podobnie jak kombinacye chloryny i jodyny, w solucyi wodney zamieniają się na wodo-bromiany, i odwrótnie wodo-bromiany przechodząc do stanu stałego w bromki się przemieniają (*).

Ponieważ niektóre tylko wodo-bromiany i kombinacye bromu robiłem, zatém nie mogę jeszcze nic ogólnego o nich powiedzieć. Prze-

(*) Przypuszczenie, że się bromki bez rozkładu w wodzie rozpuszczają, ma za sobą podobieństwo do prawdy i jednostayność nomenklatury.

stanę więc na tém, że wodo-bromiany łatwo się poznają po kolorze żółtym i wydawaniu bromu w zetknięciu z ciałami, które mają większe powinowactwo do wodorodu, jakiemi są: kwas solny, saletrowy a szczególniey chloryna. Z tego wyjaśnia się, dla czego to ostatnie ciało, do otrzymania bromu może bydź używane; co się tycze kombinacyy bromu, te wszystkie rozkładają się przez chlorynę, z wydobyciem bromu.

*Bromek potassu* (*Bromkalium*). Do robienia bromku potassu wielu używałem sposobów: 1) otrzymywałem go wnosząc metall do pary bromu; 2) rozkładając za pomocą tego metallu kwas wodo-bromiczny; 3) gdym wprost ten kwas łączył z potażem, solucyą parował, a resztę wysuszył; 4) kryształy sześcienne, jakie się otrzymują przez nasycenie potażem eteru zawierającego brom, mogą się uważać: albo za wodobromian potażu, albo za bromek potassu; zawierają one statecznie małą ilość wodo-solanu potażu lub sody.

Jakimkolwiek sposobem otrzymuje się bromek potassu, zawsze jednostayne ma własności. Odstawując jego solucyą wodną do krystallizacyi, przybiera zwyczaynie postać sześcianów, a niekiedy długich równoległościanów prostokątnych. Smak jego jest ostry. Na ciepło wystawiony krzepnie i topi się w płomieniu, nie doznając żadney odmiany.

Z chloryną, w temperaturze podwyższoney ulega rozkładowi, wyziewając brom, i tworząc solnik potassu.

Jodyna żadnego nie wywiera nań działania

nawet w wyższey temperaturze. Przeciwnie, przepuszczając brom przez stopiony jodek potassu, ten uwalnia obfitą parę fioletową. Kwas boraxowy nie rozkłada bromka potassu nad ogniem, przynaymniey gdy przez ogrzaną mieszaninę nie przepuszcza się para wodna: w tym bowiem razie, wydobywa się kwas wodo-bromiczny.

Bromek potassu w zetknięciu z wodą, zamienia się w wodo-bromian potażu, który więcey rozpuszcza się w ciepłey jak w zimney wodzie, i sprawuje przy tém wielkie oziębienie. Rozpuszcza się też w wyskoku, lecz w małey ilości. Solucya wodo-bromianu potażu nie rozpuszcza wcale bromu.

Kwas siarczany rozkłada go, wydobywając parę kwasu wodo-bromicznego i brom. 1,27 grm. bromu tym sposobem traktowane, dają na resztę 0,973 siarczanu potażu. Ta sól zawiera 0,52668 potażu utworzonego z 0,08927 kwasorodu i 0,43741 potassu. Wedle tego doświadczenia, składa się bromek potassu z 65,56 bromu

34,44 potassu

100,00

Przyymując, iż ta kombinacya składa się z jednego stosunku bromu i jednego stosunku potassu, pierwszego zatém stosunek będzie: 93,26, kiedy stosunek kwasorodu wyrazi się przez 10.

Bromki w wodzie rozpuszczone zamieniają się w wodo-bromiany. Woda rozkłada się i dwie części wodorodu opuszczają jędnę część kwasorodu, która się łączy z metallem. Ponieważ zaś kwas wodo-bromiczny składa się z równych

objętości wodorodu i pary bromiczney, ztąd wynika, iż obiedwie części uwolnionego wodorodu, muszą tworzyć cztery części kwasu wodo-bromicznego. Z tego potrzeba wnosić, iż wodo-bromiany metallicene zawierają objętość kwasu wodo-bromicznego cztery razy tak wielką, jak jest objętośc kwasorodu w ich niedokwasach. A ponieważ 0,08927 grm kwasorodu, zaymuje 0,0624 litru, zatém 1,270 grm bromka potassu, musi wydadź 0,2496 lit. kwasu wodo-bromicznego. Wedle tego, ciężkość gatunkowa pary bromiczney byłaby 5,1354, a kwasu wodo-bromicznenego 2,6021. Nie probowałem jeszcze czyli te wypadki teoryi, potwierdzają się doświadczeniem.

Wodo-bromian ammoniaku (*Bromwasserstoffsaures Ammoniak*). Gaz kwasu wodo-bromicznego łączy się z równą objętością gazu ammoniackiego. Ztąd powstaje kombinacya solna, którą też otrzymać można, mięszając kwas wodo-bromiczny z solucyą ammoniaku. Otrzymywałem także wodo-bromian ammoniaku przez rozkład tego gazu lub jego solucyi wodney za pomocą bromu. Wypadkami tego działania są: powstanie ciepła i światła, uwolnienie gazu saletrorodnego, i uformowanie wodo-bromianiu ammoniaku. — Czyli się w tym przypadku tworzy kombinacya podobna do bromka saletrorodu, nie mogłem wyśledzić. — Wodo-bromian ammoniaku jest stały i białego koloru. Wystawiony na zimne powietrze żółknieje, i nabiera własności czerwienienia papieru lakmusowego. Krystallizuje się w graniastosłupy podłużne, w których są osadzone mnieysze, pod kątem prostym wrosłe. Za ogrzaniem ulatnia się.

Wodo-bromian baryty, (*Bromwasserstoffsaurer Baryt*). Tę sól otrzymywałem przez skłócenie solucyi eteryczněy bromu z wodnikiem baryty, albo przez proste połączenie baryty z kwasem wodo-bromicznym. Wodo-bromian baryty topi się za ogrzaniem. Rozpuszcza się w wodzie i wyskoku. Kryształy zbierające się w gęste kupki nie mają żadnego podobieństwa do łuszczek przeźroczystych jakie okazuje solnik barytu.

Wodo-bromian magnezyi (*Bromwasserstoffsaure Talkerde*). Ta sól krystalliczna, rozpływająca się podobnie jak wodosolan magnezyi, rozkłada się w temperaturze wyższey.

Bromek ołowu (*Brombley*). Do solucyi ołowiu dodawszy kilka kropel jakiegokolwiek wodobromianu rozpuszczonego w wodzie, powstaje biały osad w postaci krystalliczney, z weyrzenia podobny do solnika ołowiu. Osad takowy mocno ogrzany, topi się i daje płyn czerwony, który nieznaczną parę białą wyziewa, ta zaś po ostudzeniu zagęszcza się w istotę żółtego koloru. Kwas saletrowy i siarczany rozkładają bromek ołowiu; w pierwszym razie wydobywa się brom, a w drugim kwas wodo-bromiczy. Wielka spoyność, jakiey nabiera przez stopienie, sprawuje to, iż kwas saletrowy potém na niego zgoła nie działa. Wówczas może bydź rozłożony tylko za pomocą kwasu siarczanego wrzącego.

Nad-bromek cyny (*Bromzinn im maximo*). Jużem namienił, że cyna rozpuszcza się w kwasie wodo-bromicznym z wydobyciem gazu wodorodnego. Powstający ztąd wodo-bromian wysuszony, przechodzi w nadbromek cyny, który

chociaż mało doświadczałem, uznałem atoli za kombinacyą różną od tey, jaka się otrzymuje przez proste działanie bromu na cynę. Ta sól prawdziwym jest nadbromkiem cyny. Cyna pali się w zetknięciu z bromem, i zamienia się w kombinacyą stałą, koloru białego, z pozoru krystaliczną, łatwo się topiącą i prędko mogącą się ulatniać. W powietrzu wilgotném ta kombinacya wydaje tylko nieco białey pary. W wodzie rozpuszcza się bez wyraźnego wydobycia cieplika, i zamienia się w wodobromian nadkwaszony. W kwasie siarczanym wrzącym zamienia się w płyn, i w postaci kropel oleynych na dno opada, nie doznając wyraźney odmiany. Kwas saletrowy przeciwnie, sprawuje wkrótce obfite wydobywanie się bromu. Nadbromek cyny odpowiada kombinacyi zwaney: *liquor fumans Libavii*, lecz jak się zdaje, mało jey własności posiada.

Bromek żywego srebra, (*Bromquecksilber*). Żywe srebro może się łączyć z bromem w wielorakim stosunku. Solucya wodo-bromianu sody, sprawuje w solucyi saletranu żywego srebra, biały, podobny do kalomelu osad, który zdaje się bydź nadbromkiem żywego srebra. Brom mocno attakuje żywe srebro. Kombinacya ta przy wydobywaniu się cieplika nie wydaje światła. Powstaje z niey substancya biała, dająca się sublimować za ogrzaniem, rozpuszczalna w wodzie, wyskoku, a szczególniey w eterze; z alkalami daje ona osad czerwony lub żółty, i ma wielkie podobieństwo do nadsolnika żywego srebra. Od niego jednak różni się tém, iż traktowana kwasem saletrowym, albo (co jeszcze jest lepiey) kwasem siarczanym, wy-

daje czerwonawą parę bromu. Pierwszeństwo, jakie zdaje się mieć kwas siarczany w tym razie, zdaniem mojém na tém zależy, iż kwas ten może działać w podwyższoney temperaturze.

Bromek suebra (*Bromsilber*). Saletran srebra w rozpuszczalnych wodobromianiach tworzy osad podobny do séra, który jest bromkiem srebra. Ta kombinacya nabiera słabego koloru czyżowo-żółtego, gdy będzie suszona w cieniu; przeciwnie jeśli będzie wystawiona na światło w stanie wilgotnym, czernieje; lecz nie tak łatwo jak solnik srebra. Podobie jak on, nie rozpuszcza się w wodzie, ale w ammoniaku; bynaymniey zaś w kwasie saletrowym. Kwas ten żadney w nim nie sprawuje odmiany, nawet po ogrzaniu do zagotowania; kwas siarczany wrzący uwalnia z niego parę bromu. Bromek srebra za ogrzaniem daje płyn czerwony, który ostudzony zsiada się w istotę żółtą rogowatą. Gaz wodorodny w momencie wydobywania się, może rozkładać bromek srebra; poczém powstaje srebro metalliczne i kwas wodo-bromiczny. Używałem tego sposobu do rozkładu bromka srebra. Odważoną starannie ilość bromka tego metallu, wnosiłem do mięszaniny zynku i kwasu siarczanego rozlanego. Srebro zredukowane ważyłem, gdym się przekonał, iż zynk całkiem rozpuszczony został.

Średnia miara z dwóch doświadczeń, mało co różnjących się, dała skład tego ciała:

| | |
|---|---|
| 589 | srebra |
| 411 | bromu |
| 1000. | |

Bromek złota (*Bromgold*). Brom i jego so-

lucya wodna, może cokolwiek złota rozpuszczać. Przez takowe działanie otrzymuje się żółty bromek, który istoty zwierzęce fioletowym farbuje kolorem, a przez ciepło zamienia się w brom i złoto w stanie metallicznym.

Bromek platyny (*Bromplatin*). W temperaturze zwyczayney brom nie działa na platynę. Rozpuszcza się zaś platyna, w zetknięciu z mięszaniną kwasu wodo-bromicznego i saletrowego, tworząc kombinacyą żółtego koloru, która w cieple się rozkłada, i podobnie jak solnik platyny, w solucyi soli potażowych i ammoniakalnych, daje osad żółty, mało rozpuszczalny.

## VII. *O działaniu bromu na niedokwasy metalliczne.*

Brom działa na niedokwasy metalliczne w rozmaitych okolicznościach: 1) sam przez się i w mocném cieple; 2) w zwyczayney temperaturze przy spólném działaniu wody.

Przepuszczając parę bromu przez potaż, sodę, barytę i wapno, przy ogrzaniu ich do czerwoności, wydybywa się gaz kwasorodny, a w rurce tworzy się bromek potassu, sodu, i t. d. Nie udało mi się tym sposobem rozłożyć magnezyi i cyrkony. Brom przechodzi przez te ziemie rozgrzane do białości, nie łącząc się z niemi, i nie wyłączając ani śladu kwasorodu. Sublimowany niedokwas cyrkonu, nie doznaje żadney odmiany od bromu, w podwyższoney nawet temperaturze.

Niedokwasy metalliczne, których brom nie-

rozkłada, gdy są połączone z kwasami mocnemi, zdaje się, iż powinnyby podlegać temu rozkładowi. Naprózno jednak starałem się wydobydź gaz kwasorodny za pomocą przeprowadzenia bromu przez siarczan potażu, do czerwoności rozpalony. Ten przypadek nie ma mieysca, jeśli kwas małe ma powinowactwo do niedokwasu. Węglany alkaliczne brom zupełnie rozkłada i wydobywa gaz złożony z dwóch stosunków kwasu węglowego i jednego stosunku gazu kwasorodnego.

Cale inne są fenomena, gdy na wspomnione alkali i ziemie, brom działa w stanie solucyi, w znaczney ilości wody. Nie postrzega się tu żadnego wydobywania się gazu kwasorodnego; zapach i kolor bromu niknie; lecz kombinacya, która powstaje za pomocą kwasów słabych, jak jest np. kwas octowy, wydaje brom, i posiada własność bielenia tynktury lakmusowey. Podług tego doświadczeuia, brom byłby w stanie tworzyć kombinacye podobne do solnika wapnianu, sodu, i t. d.

Kiedy się brom zostawi w zetknięciu z solucyą potażu bardzo zagęszczoną, albo gdy się zmięsza eter bromem nasycony z tém alkali, wtedy przez parowanie płynu, otrzymują się nie tylko sześcienne kryształy wodobromianu potażu, lecz też inne iglaste, które zdają się bydź bromianem potażu. Baryta podobnie zachowuje się z bromem, jako też i wapno. Magnezya nie posiada tey własności. Analogia dostatecznie potwierdza, iż powstawanie obudwóch tych soli, zasadza się na rozkładzie wody.

Woda, która łatwo się rozkłada przez działanie

alkali, rozkłada się też podobnie, lubo cokolwiek zawikłańszym sposobem, gdy na nię działa brom pod wpływem promieni słonecznych. Solucya bromu wodna, wystawiona przez czas długi na promienie słoneczne, wydaje brom i kwas wodo-bromiczny, których powstawanie inaczey nie może się poymować, jak tylko przypuszczając, że woda rozłożoną została.

Zdaje mi się, iż z tey, i w poprzedzających paragrafach zawartych prawd, można zrobić wniosek, że brom słabsze wywiera działanie na metalle, niżeli chloryna, lecz mocnieysze od jodyny.

Wydobywanie się światła i cieplika, które towarzyszy łączeniu się tych ciał, przewyższa wydobywanie się tychże przy jodynie, w podobnych okolicznościach. Że cyna łączy się z bromem przy okazaniu się światła, co się bynaymniey nie trafia przy chlorynie, może to na tém zależy, iż brom dla płynności przykłada się poniekąd do powiększenia massy kombinacyi.

Kombinacye jodyny brom rozkłada, a nawzajem kombinacye bromu, chloryna. Jodyna, która w temperaturze podwyższoney potaż i sodę bardzo łatwo rozkłada, na barytę nie działa tym sposobem, lecz się wprost z nią łączy. Brom przeciwnie, rozkłada te zasady, a nawet i wapno; na magnezyą jednak nie może tak mocno działać; gdy tym czasem chloryna, wywiera swe działanie na ten niedokwas.

(*Ciąg dalszy nastąpi*).